


Multi=pass flat=tube automotive heat=exchanger**Publication number:** DE19515526 (C1)**Publication date:** 1996-05-23**Inventor(s):** HAUSSMANN ROLAND DIPL ING [DE]**Applicant(s):** THERMAL WERKE BETEILIGUNGEN GM [DE]**Classification:****- international:** *F28D1/053; F28F9/02; F28F9/18; F28D1/04; F28F9/02; F28F9/04;* (IPC1-7): F28D1/03; F28F9/02; F28F9/16**- European:** F28D1/053E6D; F28F9/02A2B; F28F9/18**Application number:** DE19951015526 19950427**Priority number(s):** DE19951015526 19950427**Cited documents:** DE4446817 (A1)**Abstract of DE 19515526 (C1)**

The heat exchanger is esp. for an evaporator. It is made of aluminium and has collector chambers (4), each with a bottom (6) and cover (8), connected to the passes (46,48) at the inlet and outlet. Intermediate chambers (16) are formed between adjacent passes (10), and where there are three or more of the latter, adjacent ones are connected by a deflector chamber (18). Only the bottom, cover, or a single wall of a collector chamber engages in an intermediate chamber (16). Where the bottom engages in the latter, it can have a free flange (20) extending beyond the flat tubes (2), and round, on or into which the cover fits. Where there are two adjacent collector chambers, only one cover can fit in the intermediate chamber. It is joined to the other cover outside the tubes. The deflector chamber can have a deflector plate joining onto the free flange of a collector-chamber bottom.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 195 15 526 C 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
F 28 D 1/03
F 28 F 9/02
F 28 F 9/16

②1 Aktenzeichen: 195 15 526.2-16
②2 Anmeldetag: 27. 4. 95
④3 Offenlegungstag: —
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 5. 96

DE 195 15 526 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:

Thermal-Werke Beteiligungen GmbH & Co. KG,
69120 Heidelberg, DE

⑦4 Vertreter:

Dr. E. Jung, Dr. J. Schirdewahn, Dipl.-Ing. C.
Gernhardt, 80803 München

⑦2 Erfinder:

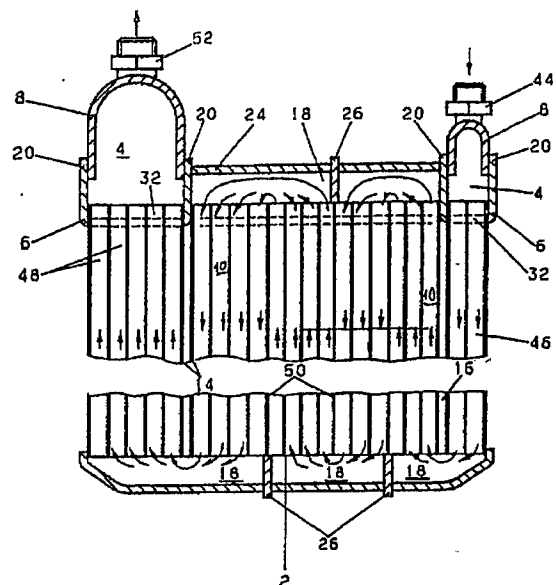
Haussmann, Roland, Dipl.-Ing., 69168 Wiesloch, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 44 46 817 A1

⑤4 Flachrohrwärmetauscher mit mindestens zwei Fluten für Kraftfahrzeuge

⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf einen Flachrohrwärmetauscher mit mindestens zwei Fluten (10) für Kraftfahrzeuge, mit Flachrohren (2) für zwei- oder mehrflutige Führung des inneren Wärmetauschfluids und mit einem an die eingangsseitige Flut und/oder mit einem an die ausgangsseitige Flut (48) angeschlossenen Sammler, der jeweils einen Sammlerboden (6) und einen diesen ergänzenden Deckel (8) aufweist, wobei ein benachbarte Fluten (10) gegeneinander dichtender Eingriff der Sammlerboden-Deckel-Struktur in den Endbereich einer zwischen zwei benachbarten inneren Trennwänden (14) gebildeten Zwischenkammer (16) des jeweiligen Flachrohres (2) vorgesehen ist, die zwischen benachbarten Fluten (10) angeordnet ist, und wobei bei mindestens dreiflutigen Flachrohren (2) neben dem Sammler (4) bzw. den Sammlern mindestens eine Umlenk tasche (18) benachbarter Fluten (10) der Flachrohre (2) ausgebildet ist. Nach der Erfindung ist vorgesehen, daß in die Zwischenkammer (16) nur der Sammlerboden (6) oder nur der Deckel (8) oder nur eine andere Einzelwand eines Sammlers eingreift.



DE 195 15 526 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Flachrohrwärmetauscher mit mindestens zwei Fluten für Kraftfahrzeuge, insbesondere für Verdampfer, mit den sonstigen Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1. Dessen Merkmale sind aus der nicht vorveröffentlichten deutschen Offenlegungsschrift DE 44 46 817 A1 derselben Anmelderin zu entnehmen.

Bei dem älteren Flachrohrwärmetauscher ist wie auch bei der Erfindung zwischen benachbarten Fluten jeweils eine nicht eigenständig durchströmte Zwischenkammer dort ausgespart, wo die eingangsseitige erste Flut oder die ausgangsseitige letzte Flut der jeweils anschließenden Flut benachbart ist. Um dort eine dichte Trennung zwischen den benachbarten Fluten unter gleichzeitiger Schaffung eines Eingangssammlers, einer benachbarten Tasche einerseits sowie eines Ausgangssammlers oder einer dort benachbarten Tasche andererseits in mechanisch stabiler Bauweise zu erreichen, erfolgt dort ein gemeinsamer Eingriff sowohl des Sammlerbodens als auch des Deckels des Sammlers in die betreffende Zwischenkammer. Das führt zwangsläufig dazu, daß die Zwischenkammer eine Weite hat, die der doppelten Wandstärke einerseits des Sammlerdeckels und andererseits der Wand der anschließenden Umlenk tasche entspricht. Außerdem ist der Aufbau des Eingriffs in die Zwischenkammer baulich noch relativ kompliziert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den baulichen Aufwand zu vereinfachen und dort, wo es möglich ist, auch die Weite der Zwischenkammer zu reduzieren. Letzteres führt gleichzeitig zu einer geringeren Bautiefe, d. h. zu einer geringeren Länge des Querschnittes durch das Flachrohr.

Diese Aufgabe wird durch die Gesamtheit der Merkmale des Flachrohrwärmetauschers nach Anspruch 1 gelöst, wobei sich der Flachrohrwärmetauscher gemäß der Erfindung durch die Kennzeichnungsmerkmale von dem älteren nicht vorveröffentlichten Flachrohrwärmetauscher unterscheidet.

Ausdrücklich einbezogen ist zusätzlich auch noch die Möglichkeit, im Sinne der konkreten Weiterbildung nach Anspruch 13 in bezug auf eine dort angesprochene Längstrennwand des Sammlers auch noch eine andere Einzelwand des Sammlers in die Zwischenkammer eingreifen zu lassen. Während Anspruch 3 eine spezielle Lösung für zweiflutige Flachrohre angibt, die nach Anspruch 4 weitergebildet wird, haben die übrigen Ansprüche Merkmale zum Gegenstand, welche allgemeine Gültigkeit haben und mindestens auch für drei- und mehrflutige Flachrohre Anwendung finden können.

Die Unteransprüche zielen im übrigen zunächst alle auf einfache Bauweise mit zuverlässiger Funktion und sind aus sich heraus verständlich, insbesondere in der Veranschaulichung an den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen.

Diese werden nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen noch mehr im einzelnen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch den Verdampfer in Längserstreckung der Flachrohre durch die Mitte eines Flachrohres;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Anschlußseite eines Verdampfers;

Fig. 3 einen vergrößerten Teilschnitt analog zu Fig. 1 jedoch mit dreiflutiger Führung;

Fig. 4 einen Schnitt durch einen Wärmetauscher mit

zweiflutiger Durchströmung;

Fig. 5 in vergrößerter Darstellung eine Teilansicht der in die Umlenk taschen eingesteckten Flachrohrenden;

Fig. 6 einen Querschnitt durch ein Flachrohr;

Fig. 7 eine perspektivische Teildarstellung auf ein Flachrohrende;

Fig. 8 eine perspektivische Darstellung eines Umlenkbleches;

Fig. 9 eine Explosionsdarstellung von Sammlerboden Flachrohrende vor der Montage;

Fig. 10 einen Schnitt durch einen Verdampfer mit einer zu Fig. 1 alternativen Sammlerausführung;

Fig. 11 eine Anordnung von Längs- und Quertrennwänden in perspektivischer Darstellung für den Verdampfer nach Fig. 10.

Alle angegebenen Varianten können wechselseitig ausgetauscht und kombiniert werden.

Ein Flachrohrwärmetauscher für Kraftfahrzeuge mit sechsflutiger Führung ist in Fig. 1 im Schnitt durch die Längserstreckung eines Flachrohres dargestellt. Das Kältemittel tritt in den Flachrohrwärmetauscher durch den Eintrittsstutzen 44 in einen eingangsseitigen Sammler 4 und wird von dort auf die eingangsseitige Flut 46 einer Vielzahl von parallel zueinander angeordneten Flachrohren 2 verteilt.

Durch die Trennwände 50 in den Flachrohren 2 sowie die inneren Trennwände der Zwischenkammern 14 und die Zwischentrennwände 26 in den Umlenk taschen 18 wird nun das Kältemittel entsprechend den in Fig. 1 eingezeichneten Pfeilen in sechsflutiger Führung in Gegenstrom zu der Umgebungsluft geführt.

Die ausgangsseitige Flut 48 aller parallel zueinander angeordneten Flachrohre 2 ist wiederum an einen ausgangsseitigen Sammler 4 angeschlossen, in dem das innere Wärmeaustauschfluid gesammelt wird und aus einem Austrittsstutzen 52, der am ausgangsseitigen Sammler 4 angebracht ist, austritt.

Zur Verbesserung des äußeren Wärmeübergangs sind zwischen den Flachseiten der einzelnen Flachrohre Lamellen 42 sandwichartig eingeschachtelt, die zusammen mit den übrigen Lötverbindungen in einem Lötvorgang wärmeleitend mit den Flachrohren verbunden werden.

Die Anordnung des Eintrittsstutzens 44 bzw. des Austrittsstutzens 52 kann an jeder beliebigen Stelle des Sammlers z. B. auch in dessen Längsrichtung erfolgen.

Der Sammler 4 besteht aus einem Deckel 8 und einem Sammlerboden 6. Zur besseren Fixierung vor dem Löten kann dabei der Deckel 8 des Sammlers 4 in eine Nut 38 am Sammlerboden 6 eingesteckt werden, wobei zur weiteren Verbesserung der Verbindung zusätzlich Schlitz 40 im Nutgrund 38 des Bodens 6 eingestanzte sein können, in die Zungen 54 des Deckels 8 formschlüssig eingreifen.

In Fig. 3 ist dabei der Sammler auf der Außenseite des Flachrohres in einer durchgehenden Nut 38 fixiert. Zusätzlich sind im Nutgrund Schlitz 40 eingestanzte, in die Zungen 54 des Deckels 8 eingreifen.

Die Schlitz 40 sowie die Nut 38 können jedoch auch gemäß Fig. 9 nur zwischen den Flachrohren 2 angeordnet sein, so daß die Zungen 54 des Deckels 8 lediglich zwischen den Flachrohren 2 durch den Sammlerboden 6 hindurchgreifen.

Der Deckel des Sammlers kann jedoch auch wie in Fig. 1 lediglich zwischen den freien Schenkeln 20 des Sammlerbodens 6 gehalten werden.

Im Sammlerboden 6 ist eine Vielzahl paralleler Ein-

steckschlitz 32 im Teilungsmaß der Flachrohre eingestanz, in die die freien Enden der eingangsseitigen Flut 46 bzw. der ausgangsseitigen Flut 48 der Flachrohre 2 flüssigkeitsdicht eingelötet sind.

Zur Abtrennung z. B. der ausgangsseitigen Flut 48 und des ausgangsseitigen Sammlers 4 von der danebenliegenden und in umgekehrter Richtung durchströmenden parallelen Flut 10 greift in Fig. 1 und in vergrößerter Darstellung auch in Fig. 3 der Sammlerboden in eine durch zwei innere Trennwände 14 gebildete Zwischenkammer 16 ein. Um eine prozeßsichere Verlötung mit minimalen Lötspalten zu erhalten, ist gemäß Fig. 9 am Ende der Einsteckschlitz 32 für die Flachrohre 2 eine scharfe Kante 34 ausgebildet, die mit dem Grund 36 des Ausschnittes der Außenwände 28 der Zwischenkammer 16 verpreßt wird.

Gemäß Fig. 1 können sowohl der eintrittsseitige als auch der austrittsseitige Sammler 4 in gleicher Weise ausgeführt werden.

Im Spezialfall eines zweiflutigen Wärmetauschers nach Fig. 4 wird die eingangsseitige Flut 48 sowie die ausgangsseitige Flut 46 des Flachrohres 2 in einen durchgehenden Schlitz 22 im Sammlerboden 6 eingesteckt. In diesem Fall wird die eingangsseitige Flut 46 von der ausgangsseitigen Flut 48 sowohl im Flachrohr 2 als auch im Bereich der Sammler 4 durch einen mittleren freien Schenkel des Deckels 8 abgetrennt, der ebenfalls zwischen die inneren Trennwände 14 in die Zwischenkammer 16 eingreift.

Dabei ist es unerheblich, ob der Eingriff durch den eingangsseitigen Deckel oder den ausgangsseitigen Deckel 8 erfolgt. Im Sonderfall können auch beide inneren freien Schenkel des Deckels 8 in die Zwischenkammer 16 eingreifen, was jedoch dazu führt, daß die Zwischenkammer 16 eine Breite von mindestens zwei Materialstärken des Deckels 8 aufweisen muß.

Zur besseren Fixierung können Zungen 54 des inneren freien Schenkels des Deckel 8 in Schlitz 40, die im Sammlerboden 6 angebracht sind, eingreifen.

Bei zweiflutigen Wärmetauschern gem. Fig. 4 ist dabei ebenso die Fixierung des äußeren freien Schenkels 8 in einer Nut 38 bzw. in Schlitz 40 im Sammlerboden 6 gemäß Fig. 3 möglich.

Ist bei zweiflutigen Wärmetauschern gemäß Fig. 4 auf der Anschlußseite kein Umlenklech 24 erforderlich, wird bei dreiflutigen Wärmetauschern gemäß Fig. 3 ein Umlenklech 24 benötigt, dessen Umlenktaschen 18 in Längsrichtung der Flachrohre auf der einen Seite an einem freien Schenkel 20 des Sammlerbodens 6 flüssigkeitsdicht angelötet sind und auf der anderen Seite eine Abschlußwand 56 besitzen. Dabei kann die Abschlußwand 56 gemäß Fig. 1 organisch mit an die Umlenktasche 18 angeformt sein. Es ist aber auch gemäß Fig. 8 eine Abschlußwand denkbar, die analog zur Zwischentrennwand 26 ausgebildet ist und in Schlitz 58 im Umlenklech 24 eingreift.

Bei Wärmetauschern mit einer geraden Anzahl von Fluten wie z. B. einem sechsflutigen Wärmetauscher gemäß Fig. 1 ist auf der Anschlußseite ein Umlenklech 24 gemäß Fig. 8 erforderlich, in das die Enden der Flachrohre 2 gemäß Fig. 5 eingesteckt werden.

Um ein zu tiefes Einstecken zu vermeiden, wird vorteilhaft die Umlenktasche 18 mit einer Stufe 60 versehen, an die das Ende des Flachrohres 2 anstößt.

In Längsrichtung der Flachrohre werden die Umlenktaschen 18 gemäß Fig. 1 durch die freien Schenkel 20 des Sammlerbodens 6 verschlossen und beim Lötvorgang flüssigkeitsdicht verlötet.

In Fig. 2 ist die Draufsicht auf die Anschlußseite eines achtflutigen Wärmetauschers dargestellt, dessen Umlenklech 24 von zwei Zwischentrennwänden 26 in jeweils drei Umlenktaschen 18 je Flachrohr 2 aufgeteilt ist. Das Kältemittel tritt durch den Eintrittsstutzen 44 in den eintrittsseitigen Sammler 4 und wird gemäß Fig. 2 auf neun parallele Flachrohre 2 verteilt, die jeweils durch die Ausbildung der Umlenkleche 24 achtflutig durchströmt werden, so daß die ausgangsseitige Flut 48 aller neun Flachrohre 2 wieder in einen gemeinsamen austrittsseitigen Sammler 4 eingelötet sind und das innere Wärmetauschfluid über einen im austrittsseitigen Sammler 4 angebrachten Austrittsstutzen 52 den Wärmetauscher wieder verlassen kann.

Um den Eingriff des Sammlerbodens 6 bzw. des Deckels 8 in die Zwischenkammer 16 des Flachrohres 2 zu ermöglichen, wird gemäß Fig. 7 die Zwischenkammer 16 des Flachrohres im Endbereich ausgespart.

Die Außenwände 28 lassen sich einfach ausstanzen, wenn sie gemäß Fig. 6 Sollbruchzonen 30 bzw. in allen vier Eckbereichen der Zwischenkammer 16 aufweisen.

Der Grund 36 der Ausschnitte der Außenwände 28 gemäß Fig. 7 wird beim Aufstecken des Sammlerbodens 6 mit der Kante 34, die am Ende des Einsteckschlitzes 32 vorhanden ist, verpreßt, so daß die beiden ein- bzw. ausgangsseitigen Fluten jeweils von der danebenliegenden benachbarten Flut 10 flüssigkeitsdicht abgetrennt sind.

Analog zur zweiflutigen Führung des inneren Wärmetauschfluids gemäß Fig. 4 kann auch bei mehrflutigen Verdampfern der Sammlerboden 6 gemäß Fig. 10 einteilig ausgeführt werden.

In Fig. 10 ist dies anhand eines sechsflutigen Verdampfers schematisch dargestellt.

Zur Abtrennung zum Beispiel der ausgangsseitigen Flut 48 und des ausgangsseitigen Sammlers 4 von der danebenliegenden und in umgekehrter Richtung durchströmten parallelen Flut 10 greift in Fig. 10 eine Längstrennwand 62 in eine durch zwei innere Trennwände 14 gebildete Zwischenkammer 16 ein. Bei der Ausführung gemäß Fig. 10 werden die Sammler 4 durch den durchgehenden Sammlerboden 6, die Längstrennwand 62, den gemeinsamen Sammlerdeckel 64 sowie die Quertrennwände 66 gebildet, dabei dienen die Quertrennwände 66 sowohl als Endabschluß des Sammlers 66a als auch als Zwischentrennwand 66b zur Unterteilung des Sammlers in dessen Längsrichtung in einzelne Abteilungen.

Im eingangsseitigen Sammler 4 kann zusätzlich noch ein Verteilrohr 68 für ein inneres Wärmeaustauschfluid vorhanden sein, das durch entsprechende Ausschnitte in den Quertrennwänden 66a flüssigkeitsdicht hindurchgeführt wird.

Zur gegenseitigen Fixierung des gemeinsamen Sammlerdeckels 64 mit dem Sammlerboden 6 können analog zur Fig. 3 Zungen 54, die sowohl an den Längstrennwänden 62 als auch an den Quertrennwänden 66 angebracht sind, in Schlitz 40 im Sammlerboden 6 bzw. im gemeinsamen Sammlerdeckel 64 eingreifen.

Die Fixierung des Sammlerbodens 6 mit dem gemeinsamen Sammlerdeckel 64 kann analog zu den Ausführungsformen in Fig. 1, 3 und 9 erfolgen. In Fig. 10 ist beispielhaft eine Ausführungsform gewählt worden, bei der Zungen 54 des Deckels 64 durch Schlitz 40 im Sammlerboden 6 hindurchgreifen.

Im Überschneidungsbereich sind die Längstrennwände 62 und die Quertrennwände 66 gemäß Fig. 11 ausgespart.

In Fig. 11 ist beispielhaft eine Anordnung von Längs-

trennwänden 62 und Quertrennwänden 66 für einen sechsflutigen Verdampfer gemäß Fig. 10 gezeigt, die aus zwei zum Endabschluß der Sammler dienenden Quertrennwänden 66a und aus einer Zwischentrennwand 66b besteht, wobei die Zwischentrennwand 66b die beiden Sammler 4 als auch die Umlenktaschen 18 in zwei gleichlange Bereiche aufteilt.

Beispielhaft sind in Fig. 11 die Zungen 54 nur teilweise an den Längstrennwänden 62 bzw. den Quertrennwänden 66 angebracht. Es ist jedoch auch denkbar, daß die Längstrennwände 62 und die Quertrennwände 66 durchgehend in einem durch die Konstruktion vorgegebenen Takt mit Zungen 54 ausgerüstet sind oder daß ganz auf die Zungen 54 verzichtet wird.

Im Grenzfall kann der Eingriff 12 der Längstrennwände 62 in die Zwischenkammer 16 auch ganz entfallen, wenn sichergestellt ist, daß zumindest die Längstrennwand 62 am Ende des Flachrohres 2 an dessen Außenwänden 28 anliegt. In diesem Fall ist es nicht mehr erforderlich, das Flachrohr 2 gemäß Fig. 7 mit einem Ausschnitt der Außenwände 28 vor dessen Montage zu einem Verdampfer zu versehen, sondern es ist ausreichend, die Trennwände 62 bei der Montage der vormontierten Deckel-Bodenanordnung mit der Trennwand 50 des Flachrohres 2 zu verpressen.

Patentansprüche

1. Flachrohrwärmetauscher mit mindestens zwei Fluten (10) für Kraftfahrzeuge, insbesondere für Verdampfer und insbesondere aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung, mit Flachrohren (2) für zwei- oder mehrflutige Führung des inneren Wärmetauschfluids und mit einem an die eingangsseitige Flut (46) und/oder mit einem an die ausgangsseitige Flut (48) angeschlossenen Sammler (4), der jeweils einen Sammlerboden (6) und einen diesen ergänzenden Deckel (8) aufweist, wobei ein benachbarte Fluten (10) gegeneinander dichtender Eingriff der Sammlerboden-Deckel-Struktur in den Endbereich einer zwischen zwei benachbarten inneren Trennwänden (14) gebildeten Zwischenkammer (16) des jeweiligen Flachrohres (2) vorgesehen ist, die zwischen benachbarten Fluten (10) angeordnet ist, und wobei bei mindestens dreiflutigen Flachrohren (2) neben dem Sammler (4) bzw. den Sammlern mindestens eine Umlenktasche (18) benachbarter Fluten (10) der Flachrohre (2) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Zwischenkammer (16) nur der Sammlerboden (6) oder nur der Deckel (8) oder nur eine andere Einzelwand (62) eines Sammlers (4) eingreift.
2. Flachrohrwärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Eingriff des Sammlerbodens (6) in die Zwischenkammer (16) der Sammlerboden (6) in Fortsetzungsrichtung der Flachrohre (2) freie Schenkel (20) aufweist, in, an oder um die der Deckel (8) des Sammlers (4) angeschlossen ist.
3. Flachrohrwärmetauscher für zweiflutige Flachrohre (2) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei Eingriff des Deckels (8) in die Zwischenkammer (16) die Flachrohre (2) in durchgehende Schlitze (22) im Sammlerboden (6) eingesteckt sind.
4. Flachrohrwärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei zwei benachbarten

Sammlern (4) nur ein Deckel (8) in die Zwischenkammer (16) eingreift und mit dem anderen Deckel (8) außerhalb der Flachrohre (2) verbunden ist.

5. Flachrohrwärmetauscher für mindestens dreiflutige Flachrohre (2) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein mindestens eine Umlenktasche (18) zwischen benachbarten Fluten (10) bildet des Umlenklech (24) an mindestens einem freien Schenkel (20) eines Sammlerbodens (6) anschließt.

6. Flachrohrwärmetauscher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß bei Anordnung mehrerer Umlenktaschen (18) in dem Umlenklech (24) dieses mit mindestens einer eingesteckten Zwischentrennwand (26) versehen ist.

7. Flachrohrwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachrohre (2) im Endbereich der Zwischenkammer (16) über die in Erstreckungsrichtung des Querschnitts der Flachrohre (2) gemessene Länge quer zu den Flachrohren (2) durchgehend ausgeschnitten sind.

8. Flachrohrwärmetauscher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenkammern (16) der Flachrohre (2) geschwächte Außenwände (28) aufweisen.

9. Flachrohrwärmetauscher nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch Sollbruchzonen (30) an den Außenwänden (28), vorzugsweise in allen vier Eckbereichen der Zwischenkammer (16).

10. Flachrohrwärmetauscher nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eine am Ende der Einsteckschlitze (32) für die Flachrohre (2) ausgebildete Kante (34) des Sammlerbodens (6) am Grund (36) der Ausschnitte der Außenwände (28) im Endbereich der Zwischenkammer (16) anliegt.

11. Flachrohrwärmetauscher nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kante (34) des Sammlerbodens (6) eine scharfe Kante (34) ist, die mit dem Grund (36) der Ausschnitte der Außenwände (28) der Zwischenkammer (16) verpreßt ist.

12. Flachrohrwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Seite des Deckels (8) des Sammlers (4) zwischen den Flachrohren (2) in eine Nut (38) am Sammlerboden (6) und/oder in Schlitze (40) des Sammlerbodens (6) eingreift, die vorzugsweise innerhalb der Nut (38) angeordnet sind.

13. Flachrohrwärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 oder 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in die Zwischenkammer (16) eine Längstrennwand (62) des Sammlers (4) eingreift.

14. Flachrohrwärmetauscher nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei längsseitige Abschlußwände (62) und mindestens zwei querseitige Abschlußwände (66) und vorzugsweise mindestens eine weitere Längstrennwand (62) und/oder mindestens eine weitere Querwand (66) zwischen dem gemeinsamen Sammlerdeckel (64) und dem Rohrboden (6) des Sammlers (4) eingespannt sind.

15. Flachrohrwärmetauscher nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die längsseits verlaufenden Wände (62) und die querseitigen Wände (66) ineinander gesteckt sind, vorzugsweise mit Lotverbindung.

16. Flachrohrwärmetauscher nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Ein-

spannverbindungen zwischen dem Sammlerdeckel (64) und/oder dem Rohrboden (6) des Sammlers (4) einerseits sowie den längs- und/oder querseitigen Wänden (62, 66) andererseits als durchgreifende und verlötete Steckverbindungen (54, 40) ausgebildet sind. 5

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

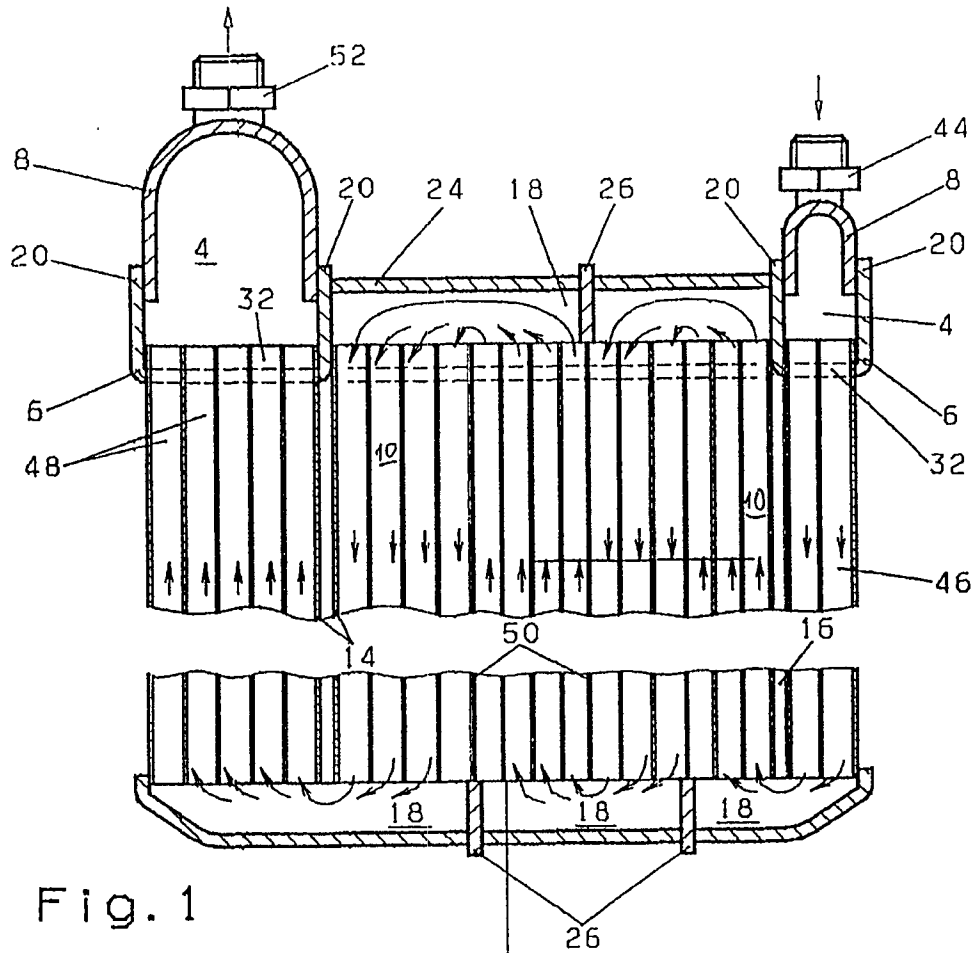


Fig. 1

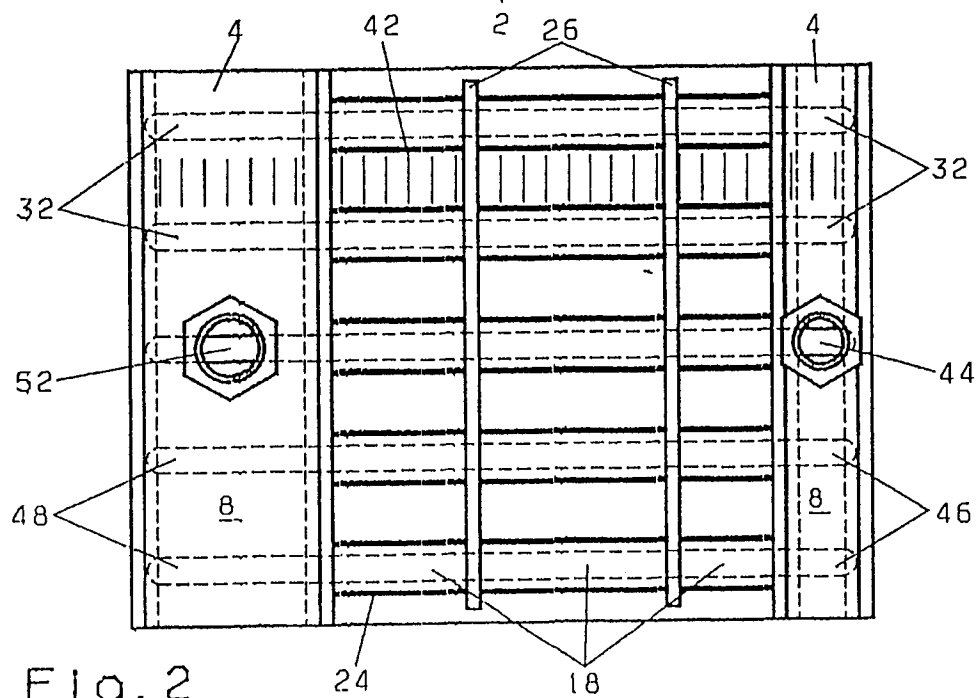


Fig. 2

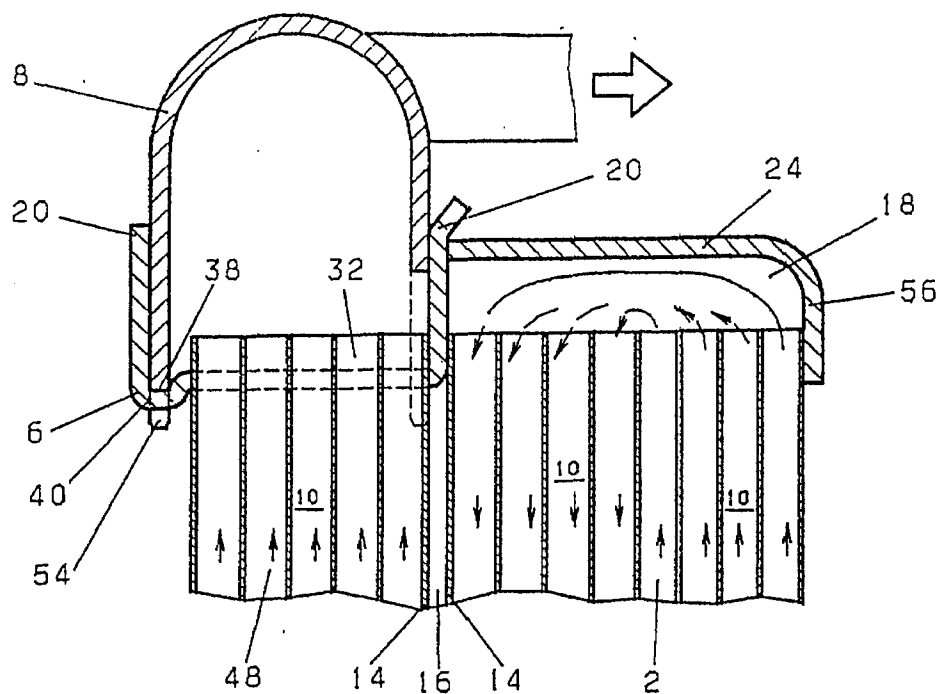


Fig. 3

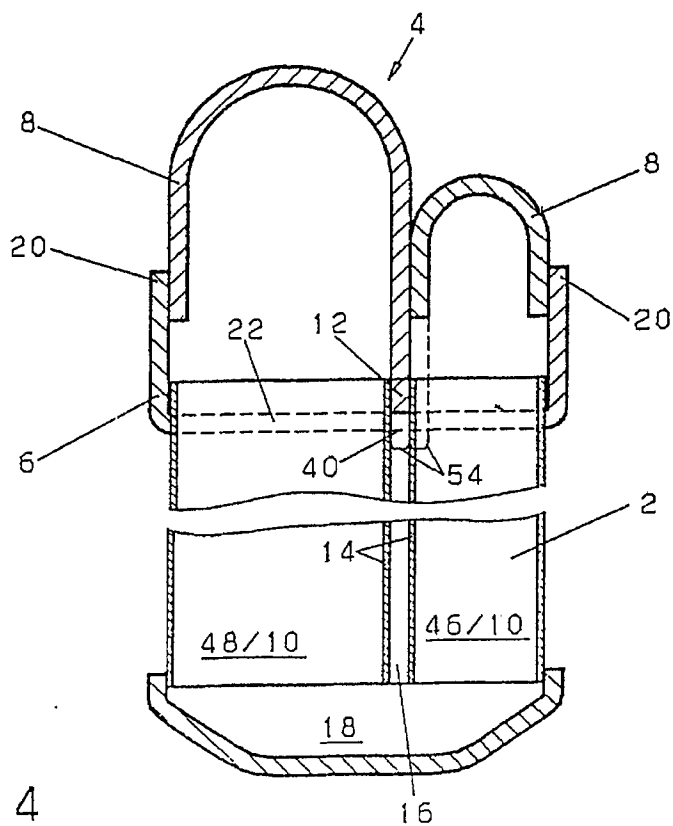


Fig. 4

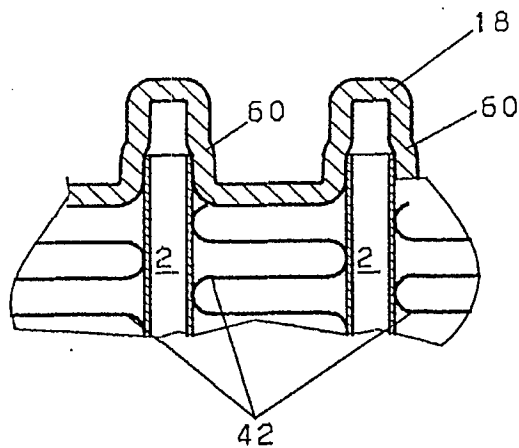


Fig. 5

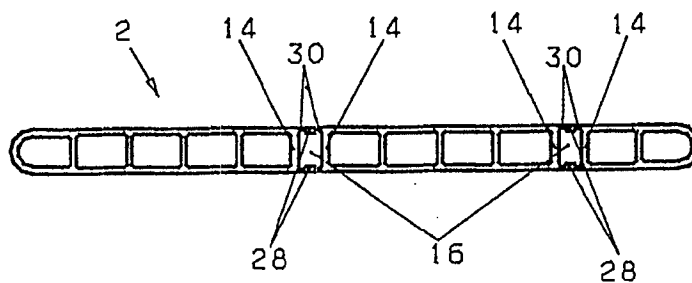


Fig. 6

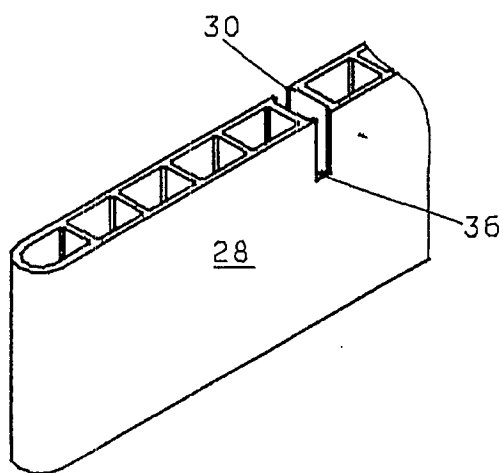


Fig. 7

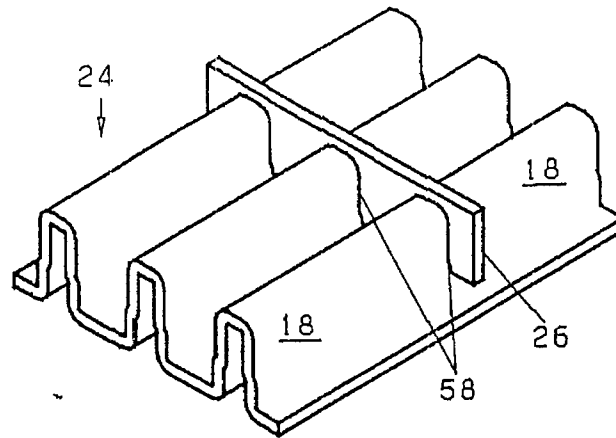


Fig. 8

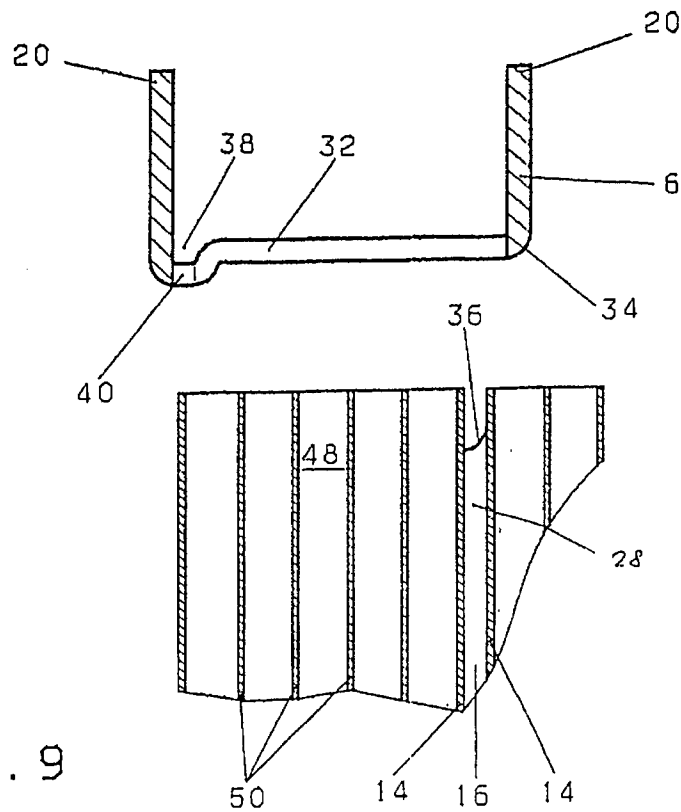


Fig. 9

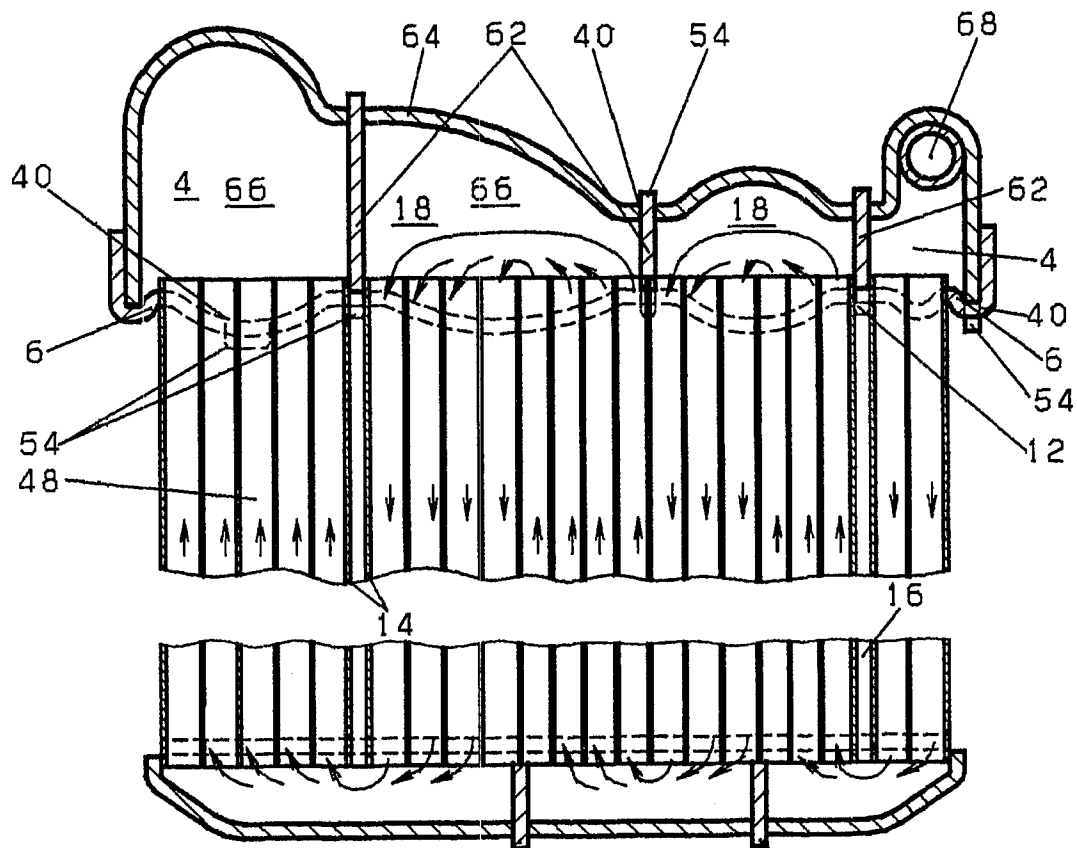


Fig. 10

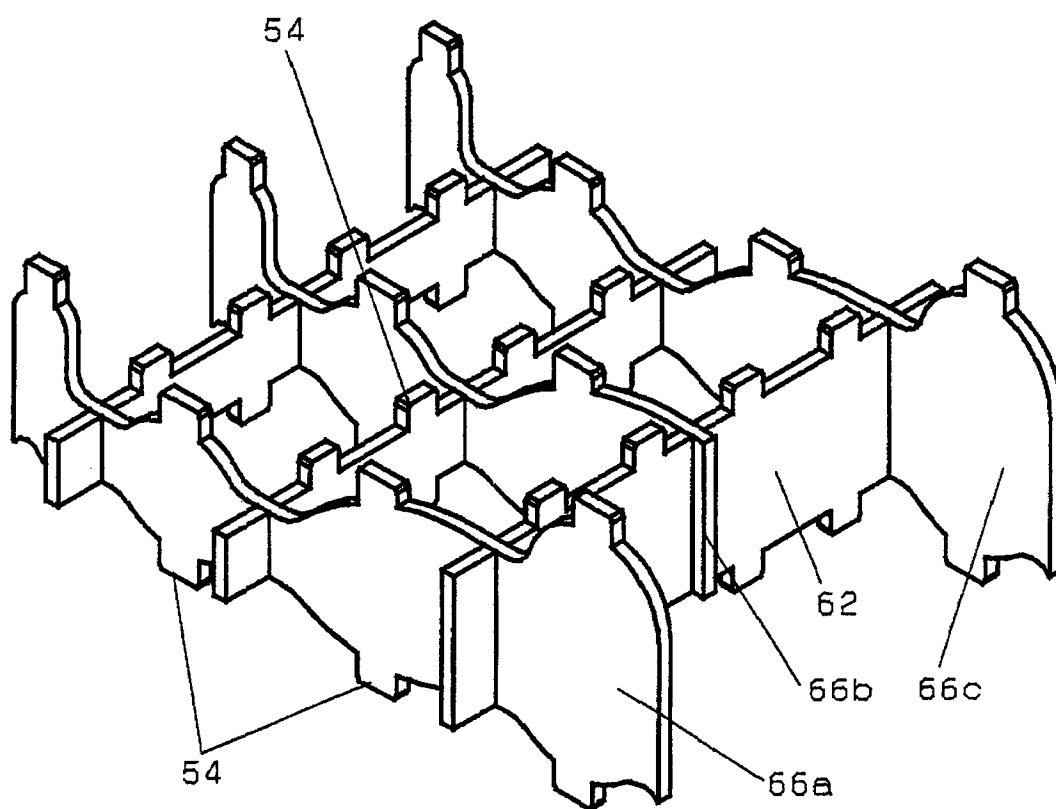


Fig. 11